МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Одобрена	**Утверждена**
на заседании кафедры	Ученым советом
«26» августа 2021 г.	27 августа 2021 г.
протокол № 1	протокол № 1
Зав. кафедрой _____ Тихонов С.Л.	Председатель _____ Силин Я.П.
(подпись)	(подпись)

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль	Инжиниринг технологического оборудования
Форма обучения	очная
Год набора	2019

Разработана:

Доцент, к.т.н.
Шихалев Сергей Валерьевич

Екатеринбург
2021 г.

Используемые обозначения и сокращения:

УрГЭУ или Университет - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный экономический университет»;

ФГОС ВО - федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ОПОП ВО- основная профессиональная образовательная программа высшего образования;

ПП – программа практики;

ДОТ – дистанционные образовательные технологии;

ЭИОС университета – электронная информационная образовательная среда университета;

ГЭК- государственная экзаменационная комиссия;

ГИА – государственная итоговая аттестация;

АК – апелляционная комиссия;

ВКР – выпускная квалификационная работа;

ЭБС- электронная библиотечная система;

Программа государственной итоговой аттестации по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" и профилю "Инжиниринг технологического оборудования» составлена в соответствии с требованиями:

1. Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636, в ред. Приказов Минобрнауки России от 09.02.2016 №86, от 28.04.2016 №502;

2. Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, магистартуры, утверждено приказом от 21.06.2022 № 1/2106-01.

Программа государственной итоговой аттестации включает:

I. Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения (методические рекомендации по выполнению выпускных квалификационных работ);

II. Критерии оценки защиты выпускных квалификационных работ;

III. Оценочные материалы.

IV. Приложения.

I МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Введение

Выпускная квалификационная работа представляет собой комплексную самостоятельную работу, главной целью и содержанием которой является проектирование нового или реконструкция действующего предприятия микробиологической, пивобезалкогольной, спиртовой, винодельческой, хлебопекарной, молочной, сахарной, крахмалопаточнойи др. отраслей пищевой

промышленности с разработкой машины или аппарата. В ходе выполнения дипломной работы студентом (бакалавром) должны быть решены задачи по анализу современных машины и аппаратов, достижений технологии и техники в выбранной области пищевой промышленности (в соответствии с заданием), выбору и обоснованию аппаратурно-технологической схемы нового производства или реконструкции действующего предприятия, технологических режимов и параметров, выполнены сырьевые и энергетические расчеты, прочностные расчеты оборудования, произведен подбор основного технологического оборудования и комплексно-механизированных линий, выполнена их компоновка с учетом норма проектирования, предусмотрены мероприятия по охране труда и защиты окружающей среды, выполнены экономические расчеты, подтверждающие целесообразность принятых технических решений.

В ходе выполнения ВКР студент (бакалавр) должен определить объект и сформулировать цели и задачи исследования по конкретному направлению, изучить специальную литературу, другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки в выбранной области исследования; провести сбор, обработку, анализ и этой информации; обработать и проанализировать полученные результаты.

Допускается выполнение квалификационной работы в форме дипломного проекта с научно-практической частью, которая представляет собой обобщение результатов небольших по объёму исследований или испытаний, самостоятельно выполненных студентом с целью совершенствования или уточнения действующих машин и аппаратов, технологических инструкций, рецептур, режимов и разработки рекомендаций для конкретного предприятия или производства.

ВКР базируется на основе изучения цикла специальных и других дисциплин, выполнения курсовых проектов (работ) и позволяет студентам (бакалаврам) проявить свои знания, умения и навыки в области решении тех-

нологических и конструкторских задач, выполнения и оформлении расчетно-пояснительной записки и графической части ВКР.

В данном методическом пособии приводятся необходимые сведения по объему и содержанию ВКР, которые рекомендуются студентам (бакалаврам) при выполнении задания и дальнейшей защиты ВКР в соответствии с требованиями.

1.Общие положения

На первоначальном этапе выполнения ВКР студенту выдается задание, составленное руководителем и утвержденное заведующим кафедрой с указанием сроков окончания ВКР. В задании указывается содержание расчетно-пояснительной записки, перечень графического материала, исходные данные для выполнения ВКР, консультанты по разделам ВКР.

Руководитель при участии студента разрабатывает календарный план работы на весь период ВКР с указанием выполнения отдельных этапов работы. Один раз в две недели студент (бакалавр)представляет промежуточные результаты о проделанной работе перед руководителем. Консультант выдает задание на разработку соответствующего раздела, проверяет содержание и делает отметку о его выполнении в задании и на титульном листе.

По содержанию пояснительная записка должна соответствовать заданию на ВКР.

По завершении выполнения студентом (бакалавром) выпускная квалификационная работа подлежит обязательной проверке на нормоконтроль. Согласно решению выпускающей кафедры (заведующего кафедры) назначается ответственный за проведение процедуры нормоконтроля. В соответствии с графиком, утвержденным выпускающей кафедрой, ВКР подвергаются анализу нормоконтролера на выполнение требований и правил Единой системы технической документации (ЕСТД) и системы проектной документации (СПДС)[1,2].

К ВКР, предоставляемым на нормоконтроль, предъявляются следующие требования:

– ВКР должна быть полностью скомпонована, переплетена или сшита в папку;

– ВКР должна содержать подписи исполнителя, научного руководителя и консультантов (при их наличии);

– тема ВКР должна полностью соответствовать теме, утверждённой на заседании кафедры.

Работы, успешно прошедшие нормоконтроль, регистрируются на выпускающей кафедре и передаются заведующему кафедрой для допуска к защите и внешнего рецензирования.

При несоблюдении требований нормоконтроля студент не допускается к защите ВКР до момента исправления отмеченных недостатков.

Заключительным этапом выполнения выпускной работы является защита, на которой объявляется итоговая оценка подготовленности студента к практической деятельности, решения вопроса о присвоении ему квалификации специалиста и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании. Срок представления студентом ВКР устанавливается руководителем совместно с заведующим и ученым секретарем кафедры, исходя из графика заседаний ГЭК и выполнения его согласно плану–графику. Решения об очередности защиты студентами ВКР на ГЭК принимается кафедрой не позднее, чем за три недели до первого ее заседания. Их защита проводится в две стадии: предварительная на выпускающей кафедре и затем на заседании ГЭК. Решение о допуске к защите ВКР принимает выпускающая кафедра. Предварительную защиту ВКР проводит комиссия в составе 2–3 преподавателей, назначенных выпускающей кафедрой, не позднее, чем за 3 дня до заседания ГЭК. Целью ее является проверка готовности студента и ВКР к защите: апробация новизны разработки, соответствие объема и содержания ВКР предъявляемым требованиям, умение дипломника отвечать на вопросы специалистов, обосновывать и защищать свои решения в ходе дискуссии. На предварительную защиту должны быть представлены пояснительная записка, подписанная студентом, руководителем, нормоконтролером и консультантами, а также графический и демонстрационный материал. Недочеты в пояснительной записке, докладе и демонстрационном материале, выявленные в ходе предварительной защиты доводятся до сведения докладчика, их необходимо устранить в течение 1–3 дней.

Если студент не допускается комиссией к защите ВКР в ГЭК, то этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием выпускника и его руководителя. Защита ВКР проводится на открытом заседании экзаменационной комиссии по защите ВКР с участием не менее двух третей ее состава.

В экзаменационную комиссию по защите ВКР в день заседания до его начала должны быть представлены:

− выпускная квалификационная работа, включающая пояснительную записку, подписанную студентом, консультантами, руководителем, заведующим кафедрой и нормоконтролером, чертежи, а также плакаты и другой демонстрационный материал;

− отзыв руководителя;

Дополнительно в экзаменационную комиссию по защите ВКР могут быть представлены другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР – печатные статьи по теме работы, авторские свидетельства, образцы продуктов, отзыв предприятия и т.п.

Альтернативной формой публичного представления и защиты ВКР является презентация с использованием компьютерного сопровождения в приложении PowerPoint из пакета прикладных программ MicrosoftOffices (см. Приложение Ж).

2. Тематика ВКР

Тематика выпускных квалификационных работ формируется на основании анализа современного состояния и тенденций в развитии машиностроения и проектирования оборудования в индустрии продуктов питания, достижений в области науки о питании, приоритетных направлений развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации и региона, с учётом рекомендаций руководителей и специалистов предприятий города Екатеринбурга и Свердловской области.

Темы ВКР должны быть посвящены решению следующих вопросов:

- совершенствованию и разработке новых машин и аппаратов предприятий пищевых производств.
- разработке ресурсосберегающих машинно-аппаратурных схем переработки сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов на базе биотехнологических приёмов;
- разработке машин и аппаратов для диетических, лечебно-профилактических и продуктов питания нового поколения;
- разработке машин и аппаратов для технологий пищевых продуктов с использованием добавок из нетрадиционного и дешёвого доступного сырья;
- разработке машин и аппаратов по производству поликомпонентных продуктов питания;
- адаптации действующих машин и аппаратов к условиям малых предприятий.

Тематика ВКР формируется ведущими преподавателями выпускающей кафедры и ежегодно обновляется с учетом специфики прохождения студентами производственной и преддипломной практики, их будущего места работы, потребностей предприятий по выпуску пищевой продукции.

3. Выпускная квалификационная работа

3.1 Содержание

ВКР состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Графическая часть ВКР содержит 5-6 листов формата А1, см. таблицу 1.

Таблица 1 – Графическая часть ВКР (**ПК-11**)

№ п.п	Наименование чертежа, схемы, плаката и т.д.	Количество листов, формат
1.	Машинно-аппаратурная схема производства	1 лист А1
2.	Поэтажные планы, продольный и поперечный разрезы основных цехов, участков, отделений предприятия (см. приложение Д)	1 лист, А1
3.	Сборочный чертеж аппарата или машины (см. приложение Е), чертежи деталей, сборочных единиц.	3 листа общим объемом ф. А1

Примерное содержание и объем пояснительной записки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные разделы и содержание пояснительной записки (ПЗ)

Наименование раздела	Количество страниц ф. А4
Титульный лист (см. приложение А)	1
Задание на ВКР	1
Аннотация на русском языке	1
Содержание	2-3
Введение	3-4
1. Анализ современных машин и аппаратов производства заданного вида продукции (литературный обзор)	15-20
2. Технико-экономическое обоснование	2-3
3. Технологическая часть	15-20
3.1. Характеристика заданного вида продукции.	
3.4. Подбор и расчёт технологического оборудования для производства заданного вида продукции.	

4. Архитектурно-строительная часть	
4.1. Общая характеристика помещений предприятия. (цеха)	
4.2. Компоновка технологического оборудования и расчёт площадей производственных помещений.	
4.3. Инфраструктура производства (теплоснабжение, водоснабжение, вентиляция, электроснабжение, автоматизация производственных процессов).	
4.4. Генеральный план предприятия. (при необходимости)	
5. Расчетная часть	20-25
5.1. Описание и принцип действия аппарата (машины) для проведения технологического процесса	
5.2 Расчет оборудования, включая прочностные расчеты	
6. Охрана труда	5-10
7. Экологическая часть	3-4
8. Экономическая часть	5-7
Заключение	1-2
Список использованных источников	8-15
Приложения	1-5

3.2 Рекомендации по подготовке пояснительной записки

При оформлении пояснительной записки следует руководствоваться требованиями ЕСКД [1].

Во **введении** необходимо отразить анализ современного состояния и перспективы развития отрасли в соответствии с темой ВКР. При этом необходимо обратить внимание на основные задачи, решаемые предприятиями отрасли в направлении удовлетворения спроса населения и в рамках приоритетных направлений развития отраслей пищевой промышленности, а также Концепции государственной политики в области здорового питания (**ОК-1, ОК-2, ОК-5**).

В разделе **«Обзор литературы»**необходимо привести машин и аппаратов, используемых в производстве заданного вида продукции, сопровождая изложение

иллюстрациями преимущественно в виде эскизных схем, указать их достоинства и возможные недостатки, выделить наиболее прогрессивные. Далее необходимо проанализировать достижения в области создания заданной группы продуктов: отразить сведение о новых технологических приёмах и прогрессивных методах обработки при производстве заданного вида продукции, указать рецептуры аналогов продукции, новые ингредиенты. Информация должна быть представлена лаконично, преимущественно в виде таблиц, схем со ссылками на информационные источники (научно-технические публикации в отраслевых журналах и патентную документацию) и заканчиваться выводами о современном состоянии, существующих проблемах и направлениях решения конкретных технологических задач. Необходимо представить достоинства выбранной для проектирования технологии и нового технического решения с обоснованием возможных положительных результатов: новые потребительские качества (изменение пищевой, энергетической, биологической ценности), высокое качество, расширение ассортимента и т.п. Обоснование инвестиционной привлекательности предлагаемого проектного решения должно осуществляться на основании изучения ёмкости и тенденции развития рынка сбыта продукции, рыночной доли продукции в сегменте соответствующей группы продуктов и потребительского спроса на неё, присутствие конкурирующей продукции в регионе. При этом необходимо учитывать рекомендуемые Институтом питания РАМН нормы потребления продукта. Следует определиться с сырьевыми ресурсами, пунктами и способами (виды транспорта, состояние транспортных коммуникаций и расположение) их доставки на предприятие с учётом их географического положения. В разделе необходимо приводить ссылки на используемую литературу в количестве не менее 15-20 различных библиографических источников. (**ОК-6, ОК-7,ОК-5, ПК-8**)

В разделе **«Технико-экономическое обоснование»** необходимо проанализировать сильные и слабые стороны производства – качества продукции, возможности сбыта, уровня технологии и техники определиться с целью и

задачами ВКР, например, совершенствование технологии, управление качеством производимой продукции; реконструкции производства; разработки новой продукции и расширения ассортимента производства. При этом необходимо обосновать актуальность разработки ВКР и новизну предложенных решений, показать значение работы в ряду проблем, стоящих перед отраслью, предприятием. В заключение этого раздела необходимо убедительно показать инвестиционную привлекательность проектного решения.(**ОК-3, ПК-7**)

При выполнении раздела **«Технологическая часть»** следует представить характеристику заданного вида продукции (подраздел 3.1) со ссылками на ГОСТы, ТУ, инструкции, которым она должна соответствовать, и базовые рецептуры, рекомендуемые для изготовления изделий (**ПК-16**). Необходимо привести требования и характеристику сырья, полуфабрикатов, рекомендуемых для производства с указанием нормативных документов, которым они должны соответствовать. При выполнении раздела 3, а также последующих разделов, можно использовать специализированную литературу в зависимости от вида отрасли [3-32]. В подразделе 3.2 необходимо дать обоснование выбора технологических и аппаратурно-технологических схемпроизводства заданного вида продукции. Вышеупомянутые схемы отражает технологическое направление переработки сырья в заданный продукт и даёт наглядное графическое представление о последовательности технологических процессов и операций в производстве. Названия технологических процессов и операций в технологических схемах следует помещать в прямоугольники, указывая также параметры технологических режимов (при необходимости физико-механические, химические и другие показатели, характеризующие состояние полуфабрикатов, материалов). В левом верхнем углу прямоугольника проставляют порядковый номер операции. За рисунком изображения технологической схемы следует описание механизмов, закономерностей протекания процессов на отдельных этапах с указанием технологических факторов, оказывающих влияние на их течение. Следует отражать характерные изменения химических соединений,

физико-химических свойств в материальных потоках, поступающих на тот или иной этап (см. приложение ..).

При составлении аппаратурно-технологической схемы следует придерживаться следующих правил оформления:

- оборудование изображают без соблюдения масштаба, но с учётом соотношения размеров;

- машины и аппараты располагают последовательно в соответствии с технологическими стадиями производства;

- расстояние между машинами и аппаратами на схеме должно быть таким, чтобы она удобно читалась;

- каждую единицу оборудования изображают условным обозначением, отражающим конструкцию и принцип действия;

- для непрерывных процессов при использовании каскада изображают все аппараты.

Каждая единица оборудования на аппаратурно-технологической схеме должна иметь номер. Машины и аппараты на схеме нумеруют слева направо с учётом технологической последовательности согласно экспликации графической части ВКР (см. приложение ..). Аппаратурно-технологическая схема включает транспортные средства (трубопроводы, насосы, подъемники и др.) связывающие между собой отдельные машины и аппараты согласно технологическому процессу.

Продуктовый расчёт производства (подраздел 3.3) ведут на максимальную сменную выработку. Этот расчёт необходим для определения объёма производства, интенсивности технологических процессов, определения производительности оборудования, вспомогательных материалов, воды, электроэнергии, пара, тары, складскихпомещений, составления графика производства. Продуктовый расчёт выстраивают по одной из двух схем: по заданному количеству сырья рассчитывают количество полуфабрикатов, полученных на разных стадиях обработки, и отходов производства, или по

заданному количеству готовой продукции определяют потребность в сырье, количество полуфабрикатов и отходов.

Продуктовые расчёты в частности,хлебопекарного, кондитерского, колбасного, ряда молочных производств ведут по рецептурам. Результаты продуктового расчёта должны быть представлены в виде таблицы материального баланса производства заданной мощности (см. приложение 3).

Подбор технологического оборудования (подраздел 3.4) является одним из наиболее важных этаповв разработке ВКР. Под подбором оборудования понимается процедура установления производительности, марки машин, аппаратов, линий и определения их потребного количества для осуществления всех операций обработки сырья и получения продуктов высокого качества. Учитывая возможности технической базы,мощность проектируемого предприятия и конкретные объёмы производства готовой продукции, можноодни и те же технологические операции выполнять на разном оборудовании или используя одно оборудование обеспечить выполнение разных технологических операций или даже производств.

Основой для подбора оборудования являются:

- выбранный способ производства;
- технологическая схема;
- результаты продуктового расчёта.

Оборудование подбирают, в первую очередь, для основных операций производства продуктов, таких, как: механическая обработка сырья (измельчение, смешение, разделение); тепловая обработка(темперирование, пастеризация, охлаждение); биотехнологическая обработка (ферментация, сбраживание, сквашивание). Далее подбирают оборудование для приёмки, резервирования, транспортировки, фасовки и др.

Для подбора оборудования используются справочники и каталоги, базы оборудования, электронныекаталоги, широко представленные в сети Интернет [3-

32]. При выполнении раздела следует придерживатьсяследующих основных принципов:

- необходимо показать основные принципы выбора оборудования;

- нужно привести формулы и примеры расчёта основных аппаратов непрерывного и периодического действия;

- кратко описать достоинства принятых к установке двух-трёх аппаратов на основные операции (механическая и тепловая обработка сырья, получение продукта и расфасовка) обращая вниманиена гарантию обеспечения высокого качества продукта и преимущества оборудования (автоматизация, механизация, многофункциональность, непрерывность, компактность аппаратов, простота конструкции,обеспечение безопасных условий эксплуатации, влияние на снижение себестоимости продукта и т.д.);

Результаты расчёта рекомендуется отразить в табличном виде.

В подразделе 3.5. «Метрологическое обеспечение линии по производству заданного вида продукции» (данные представляют в виде таблицы) необходимо указать на примере группового ассортимента изделий последовательность стадий технологического процесса и параметров, требующих контроля (измерения) [63-66]. Следует указать наименование средств измерений, используемых на конкретной стадии технологического процесса, их заводское обеспечение, стандарт или технические условия, по которым они изготовлены; пределы измерений, цену деления; класс точности и пределы допускаемой погрешности.

В разделе **«Архитектурно-строительная часть»** приводится перечень нормативных документов, необходимыхдля проектирования производственных, складских, подсобных и вспомогательных помещений. В состав нормативных документов по проектированию и строительствувходят: строительные нормы и правила, нормативные документы на строительные материалы, нормы технологического проектирования предприятий; нормативные документы по проектно-издательским работам,по расходу материалов в строительстве, по вопросам оплаты труда в строительстве, сметные нормы на конструкции и виды

работ.В списке должны присутствовать нормативные документы, учитывающие специфику технологического проектирования определённой отрасли [32-43].

При описании помещений (подраздел 4.1.) предприятия должныбыть отражены следующие вопросы:

- объёмно-планировочное решение производственного здания (выбор этажности, сетки колонн, высоты помещений, решение вопросов зонирования, блокировки цехов и т.п.);
- типизация и унификация производственных зданий и их элементов;
- выбор материала и конструкций несущих и ограждающих элементов здания для обеспечения прочности, устойчивости и долговечности, а также индустриальное строительство;
- анализ физико-технических требований, предъявляемых к производственным зданиям, технологическим процессам (внутренней среде) с учётом климатических условий района строительства здания;
- создание наилучших условий труда (температурно-влажностного, светового, акустического режимов), организации рабочих мест;
- создание выразительного архитектурно-художественного внешнего и внутреннего облика производственного здания;
- экономичность производственного здания;

В подразделе 4.2 должна быть представлена компоновка технологического оборудования и расчётплощадей производственных помещений.Данный подраздел раздел должен быть сопряжён с графической частью ВКР (**ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-11, ПК-12**).

Исходными данными для осуществления компоновки оборудования являются общие виды оборудования, принципиальная аппаратурно-технологическая схема, которая указывает на размещение оборудования поразличным высотным отметкам.

Для размещения аппаратурно-технологических схем в пространстве необходимо определить перечень помещенийцеха и рассчитать их площади. В

общем случае в цехе различают три вида производственных помещений:основные производственные; вспомогательные производственные; обслуживающие. Для построениякомпоновки производства в целом предварительно рассчитывают площади цехов и определяют этажностьпроизводственного здания. Площади помещений разного назначения рассчитывают по следующим показателям: по площади, занимаемой технологическим и вспомогательным оборудованием (для основногопроизводства); по количеству готового продукта, что производится за сутки и времени его хранение (дляскладских помещений и камер хранения готового продукта); по количеству персонала, занятого на производстве (для расчёта санитарно-бытовых служб).

Определяя при компоновке производственную площадь, следует учитывать специфику монтажа иремонта конкретного оборудования.

Вначале с учётом технологии производства и условий застройки определяют этажность здания илижелезобетонного постамента. После этого группируют аппараты по сходным признакам. При компоновке следует группировать в отдельных помещениях оборудование по сходным признакам (пылящее,перерабатывающее взрывоопасные вещества и т.д.).

Для определения площади цехов и отделений, исходя из площади технологического оборудования,руководствуются следующим. Сначала определяют структуру производственных помещений и находят площадь, занимаемую технологическим оборудованием в каждом цехе или отделении. Затем находяткоэффициент запаса площади. Ориентировочно площадь производственного цеха рассчитывают по формуле:

$$F_ц = K \cdot F_м ,$$

где K – коэффициент запаса площади, зависящий от характера производства, наличия транспортных средств, габаритных размеров оборудования [33-43];

Fм – суммарная площадь, занятая технологическим оборудованием, без учёта площадиобслуживания, м2.

При определении общей производственной площади следует учитывать, что 40 – 50 % её занимает трубопроводная обвязка.

Правила размещения и рабочие площади на оборудование принимают в соответствии с нормами технологического проектирования предприятий пищевой промышленности [33-43].Текст описания компоновки оборудования в подразделе 4.2 должно соответствовать компоновочному чертежу.

Материалы раздела 4.3 «Инфраструктура производства» должны содержать сведения об организации напроектируемом предприятии или производстве электроснабжения, теплоснабжения, холодоснабжения, водоснабжения и системы канализации, системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Приводятся требования нормативной документации для проектирования электроустановок и электроосвещения помещений предприятия; систем газоснабжения; холодильных установок с выбором холодильных машин; котельных, тепловых сетей и тепловых пунктов с расчетом расхода пара на предприятии; водоснабжения и канализации с определением потребного расхода воды; отопления и вентиляции с обоснованным выбором типов нагревательных приборов.

В подразделе 4.4 приводятся решения и показатели по генеральному плану (с учётом зонированиятерритории), внутриплощадочному и внешнему транспорту, основные планировочные решения, мероприятия по благоустройству территории; решения по расположению инженерных сетей и коммуникаций; организация охраны предприятия. При разработке генплана руководствуются разделом СНиП [44].

При разработке генерального плана рассчитывают основные технико-экономические показатели погенеральному плану – площадь территории, занимаемой проектируемым предприятием (в га); протяжённость внутризаводских железных дорог колеи размером 1524 и 750 мм (в км); протяжённость ограждений по внешней границе площадки; коэффициенты

застройки, использования территории и озеленения. Данные показатели дают возможность сделать качественную оценку разработанному проекту,выявить его достоинства и целесообразность принятых решений. Оптимальное решение генеральногоплана и основных его элементов достигается путём сопоставления технико-экономических показателей ВКР с показателями аналогичных по мощности действующих предприятий.

Данный раздел должен быть сопряжён с графической частью ВКР – чертежом генерального плана предприятия, с изображением существующих и проектируемых (рекомендуемых) зданий и сооружений, объектов охраны окружающей среды и благоустройства, озеленения территории, принципиальных решений по расположению транспортных коммуникаций, розы ветров в соответствии с [44]. В пояснительной записке необходимо привести рисунок спроектированного генерального плана предприятия и его технико-экономические показатели, дать описание зданий и сооружений.

При выполнении раздела 5 **«Расчетная часть»** необходимо технически грамотно изложить результаты разработки конструкции аппарата для проведения технологического процесса и привести описание конструкции аппарата и технологического режима эксплуатации. Текст полезно начать с упоминания аналогов и прототипов конструкции, использованных при проектировании, или с указания рационализаторского предложения, авторского свидетельства (патента), если проектная разработка является оригинальной, например: «Биореакторразработан на основе типовой конструкции, используемой на предприятиях фармацевтической и пищевой промышленности…» или «В основу разработки автоклава положены оригинальные технические решения, содержащиеся в авторском свидетельстве Ю… /…/.».

Подраздел 5.1 «Описание и принцип действия аппарата» выполняется по принципу «от общего к единичному» (аппарат – узлы аппарата – детали узлов).Схема изложения при этом обычно такова:

- описание аппарата в целом: «Аппарат предназначен для…»; «Конструктивная схема аппарата представлена на рис. …»; «Аппарат включает в себя следующие узлы: …».
- описание узлов аппарата: «Узел такой-то предназначен для…»; «Конструктивная схема узла показана на рис. … (если узел достаточно сложный и его конструкция не ясна из схемы аппарата в целом)»; «Узел включает в себя…».
- описание конструктивно важных или оригинальных деталей: «Деталь представляет собой…»; «Деталь изготовлена из… (материал детали по ГОСТу)»; «Деталь укреплена или присоединена там-то и таким-то способом».
- описание установочных и присоединительных элементов конструкции: «Аппарат крепится или устанавливается с помощью опор такой-то конструкции…»; «Аппарат имеет следующие технологические и вспомогательные штуцеры…».
- описание вспомогательных устройств, обеспечивающих эксплуатацию в заданных режимных параметрах, например: «Для контроля температуры и давления среды на корпусе аппарата предусмотрена установка карманов для термометров, бобышек для манометров и т.п.».

Закончив развернутое описание разработанной конструкции, переходят к описанию принципа действия аппарата. В этом подразделе должны быть рассмотрены вопросы подготовки аппарата к работе, особенности его вывода на рабочий режим и собственно эксплуатации в рабочем режиме. Описание работы рекомендуется проводить, следуя в направлении движения технологических сред, последовательно переходя от одной среды к другой, например: «Греющий пар через штуцер… поступает в рубашку автоклава и конденсируется на наружной поверхности варочной емкости. Конденсат греющего пара удаляется через штуцер…, а неконденсирующиеся газы (воздух) периодически (или полностью) в виде парогазовой смеси отводятся через штуцер…».Заканчивают текст подраздела

описанием порядка остановки аппарата, способаопорожнения и промывки (если она необходима по технологии).

При выполнении инженерного расчёта аппарата (подраздел 5.2.), как правило, составляют уравнения материальных и тепловых балансов,по которым находят материальные потоки сырья и тепловую мощность аппарата. По кинетическим уравнениям тепло- или массопередачи рассчитывают потребную поверхность тепло- или массообмена. Конечным результатом расчета является определение конструктивных параметров, таких как габаритные размеры и масса аппарата, объем или масса одноразово загружаемого продукта, тепловая мощность аппарата, его КПД, вид теплоносителя и т.д.. Вышеупомянутые параметры аппарата включаются в техническую характеристику. Конкретные решенияпо расчёту и конструированию оборудования можно посмотреть в специальной литературе [45-55]. (**ОК-4, ПК-10, ПК-13**)

В разделе 6, 7 **«Охрана труда»** и **«Экологическая часть»** ВКР после вступительного предложения о значении разработки мер по обеспечению полной безопасности и безвредности работы обслуживающего персонала, а также создания благоприятных, высокопроизводительных условий для продуктивной работы необходимо: (**ПК-14, ОК-8, ОК-9**)

− указать основные законодательные документы или положения из этих документов, которыми руководствуются на предприятии при организации мероприятий по безопасности жизнедеятельности итехнике безопасности; отметить ответственность руководителей за соблюдение правил техники безопасности;

− изложить общие положения по электробезопасности;

− отразить правила пожаробезопасности, перечислить возможные причины пожаров, способы тушенияпожаров и сигнализации, системы связи;

− отразить положения по производственной санитарии, которая обеспечивает устранение возможного воздействия на работающих вредных производственных факторов. Представить анализ факторов для проектируемого

производства и отдать предпочтение технологическим процессам с наименьшим вредным воздействием;

− представить характеристики веществ, используемых в производстве по классам опасности, и величины их ПДК, меры предосторожности для безопасной работы с ними;

− указать правила по технике безопасности в заводской лаборатории;

− отразить правила по технике безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ;

− отразить мероприятия по технике безопасности при компоновке, монтаже и эксплуатации одного извидов оборудования (единица оборудования, разрабатываемая в технической части ВКР); возможныевиды травматизма и опасные зоны; для предотвращения действия опасных факторов указать коллективныеи индивидуальные средства защиты: оградительные, предохранительные, сигнализационные устройства идистанционное управление;

− описать требования безопасности оборудования с повышенной опасностью: паровые котлы, автоклавы, компрессоры, теплообменники или другие виды оборудования, работающие под давлением или разряжением;

− привести перечень мероприятий для обеспечения экологической безопасности производства (по охране атмосферного воздуха от загрязнений, борьбе с шумом и вибрацией и т.п.)

Разделы 6 и 7 необходимо выполнять согласно рекомендациям СанПиН в зависимости от специфики отрасли [57-60].

«Экономическая часть» ВКР (раздел 8) включает технико-экономическое обоснование предлагаемого решения по устранению существующих проблем производства. Целью выполнения экономической части ВКР является выбор оптимального варианта решения поставленной задачи с использованием экономических критериев. Исходными данными для выполнения технико-экономических расчётов служат отчётные и плановые материалы предприятий и организаций, нормативно-справочные материалы.

В разделе 8 приводится величина капитальных(единовременных) затрат, связанных с реализацией ВКР, может включать капитальные вложения восновные фонды предприятия, прирост норматива оборотных средств, затраты на формирование дополнительной рабочей силы для нового производства, предпроизводственные затраты, включающие расходы на проектирование и разработку ВКР. Расчёт составляющих выполняется, как правило, прямым способом, т.е. по фактической стоимости элементов капитальных затрат, с учётом их рыночной оценки. (**ПК-7**)

Расчёт технико-экономических показателей ВКР ведётся по следующему алгоритму:

− проводится расчёт производственной мощности проектируемого объекта (технологической линии, цеха, предприятия);

− оценивается полная себестоимость товарной продукции и прибыли;

− определяется величина денежного потока проекта;

− проводится расчёт показателей эффективности проекта;

− рассчитывается точка безубыточности проекта.

При выполнении раздела можно использовать специализированную литературу [61,62].

Для наглядности сравнительного анализа экономических показателей нескольких предлагаемых в проекте решений рекомендуется представлять результаты расчётов в виде диаграмм.

Библиографический список

Основная литература:

1.Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по электротехническим и энергетическим специальностям / Н. В. Грунтович. - Минск : Новое знание, 2018. - 271 с. http://znanium.com/go.php?id=947807

2.Афанасьев, А. А. Взаимозаменяемость и нормирование точности [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», 27.03.02 «Управление качеством» (квалификация (степень) «бакалавр») / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 427 с. http://znanium.com/go.php?id=914074

3.Ефремов, Г. И. Моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (квалификация (степень) «бакалавр») / Г. И. Ефремов. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 255 с. http://znanium.com/go.php?id=989195

4.Дунченко, Н. И. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для магистров [Электронный ресурс] : учебник / Н. И. Дунченко, М. П. Щетинин, В. С. Янковская. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 244 с. https://e.lanbook.com/book/108448

5.Неверов, Е. Н. Холодильные технологии пищевых продуктов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов / Е. Н. Неверов, И. А. Короткий ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кемер. технол. ин-т пищевой пром-ти (ун-т). - Кемерово : [б. и.], 2017. - 92 с. https://e.lanbook.com/book/103934

6.Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. М. Бородулин, М. Т. Шулбаева, Е. А. Сафонова, Е. А. Вагайцева. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 292 с. https://e.lanbook.com/book/112671

7.Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко) [Электронный ресурс] : учебное пособие / [О. А. Ковалева [и др.] ; под общ. ред. О. А. Ковалевой. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 444 с. https://e.lanbook.com/book/113377

8.Инновационное развитие техники пищевых технологий [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / [С. Т. Антипов [и др.] ; под ред. В. А. Панфилова. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 660 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=74680

Дополнительная литература:

1. .Клименков, С. С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении [Электронный ресурс] : учебник для студентов учреждений высшего образования по машиностроительным специальностям / С. С. Клименков. - Минск : Новое знание: ИНФРА-М, 2018. - 248 с. http://znanium.com/go.php?id=976506

2. 2.Бабенко, В. М. AutoCAD Mechanical [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Бабенко, О. В. Мухина ; Севастоп. гос. ун-т. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 143 с. http://znanium.com/go.php?id=959247

3. 3.Плиска, О. В. Управление качеством [Текст] : учебное пособие / О. В. Плиска ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т. - Екатеринбург : [Издательство УрГЭУ], 2017. - 143 с. (100 экз.)

4. 4.Кащенко, В. Ф. Оборудование предприятий общественного питания [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / В. Ф. Кащенко, Р. В. Кащенко. - Москва : Альфа-М: ИНФРА-М, 2017. - 412 с. http://znanium.com/go.php?id=891171

5. 5.Донченко, Л. В. Концепция НАССР на малых и средних предприятиях [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов сельскохозяйственных вузов, обучающихся по специальности «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Л. В. Донченко, Е. А. Ольховатов. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 180 с. https://e.lanbook.com/book/111192

6. 6.Экономика, организация и управление промышленным предприятием [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», «Автоматизация технологических процессов и производств» / Е. Д. Коршунова [и др.]. - Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2018. - 272 с. http://znanium.com/go.php?id=930126

7. 7.Гайворонский, К. Я. Технологическое оборудование предприятий общественного питания и торговли [Электронный ресурс] : учебник для средних специальных и высших учебных заведений / К. Я. Гайворонский, Н. Г. Щеглов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. - 480 с. http://znanium.com/go.php?id=952157

8. 8.Оборудование перерабатывающих производств [Электронный ресурс] : учебник для подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / А. А. Курочкин [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 363 с. http://znanium.com/go.php?id=915854

9. Вытовтов [и др.]. – СПб. : ГИОРД, 2007. – 176 с.

II. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Общую оценку за выпускную квалификационную работу и процедуру защиты члены государственной экзаменационной комиссии выставляют коллегиально с учетом ***содержания ВКР и процедуры защиты. При этом оценивается соответствие:***

- содержания работы заявленной теме;
- глубины раскрытия темы ВКР значимости проблемы исследования;
- оформления работы требованиям ГОСТ;
- результатов обучения требованиям, предусмотренным ФГОС ВО.

Оценки выпускным квалификационным работам даются членами экзаменационной комиссии после закрытого обсуждения и объявляются обучающимся в тот же день после подписания соответствующего протокола заседания комиссии.

Критерии оценки содержания, качества подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по ОПОП - программам бакалавриата

Критерий оценки	Оценка «отлично»	Оценка «хорошо»	Оценка «удовлетворительно»
1. Актуальность выбранной темы, обоснованность значимости проблемы для объекта исследования	В работе четко обоснована актуальность темы ВКР с точки зрения значимости проблемы исследования. Формулировки точные и аргументированные.	В работе недостаточно полно обоснована актуальность темы ВКР и значимость проблемы исследования. Допускаются отдельные недочеты в формулировках.	Актуальность темы ВКР обоснована не точно. Значимость проблемы исследования сформулирована фрагментарно.
2. Теоретическая и практическая значимость исследования;	В работе обоснована теоретическая значимость исследования, отражена его	В работе не четко обоснована теоретическая значимость исследования, отражена связь	В работе не обоснована теоретическая значимость исследования, связь

	связь с задачами профессиональной деятельности . Работа содержит рекомендации по использованию результатов проведенного исследования на практике	исследования с задачами профессиональной деятельности. Работа содержит элементы рекомендаций по использованию результатов проведенного исследования на практике	исследования с задачами профессиональной деятельности не четко определена.
3. Четкость формулировок цели и задач исследования, методическая грамотность	Цель и задачи исследования грамотно сформулированы, структура работы им полностью соответствует. Правильно выбраны и применены необходимые методы исследования.	Цель и задачи грамотно сформулированы, структура работы в основном им соответствуют. Имеются не значительные ошибки в выборе и/или применении методов исследования.	Цель и задачи сформулированы недостаточно четко, слабо связаны со структурой работы. Имеются грубые ошибки в выборе и/или применении методов исследования.
4. Логичность изложения материала. Наличие аргументированных выводов по результатам работы, их соответствие целевым установкам	В работе имеется четкая структура, внутреннее единство и композиционная целостность, логическая последовательность изложения материала. Сделаны аргументированные выводы по результатам работы, они соответствуют целевым установкам.	Материал изложен логично и последовательно, но имеются недочеты в структуре работы. Сделаны выводы по результатам работы, но они не всегда аргументированы. Выводы в основном соответствуют целевым установкам.	В работе отсутствует внутреннее единство, имеются нарушения в логике и последовательности изложения материала. Выводы поверхностные, не всегда соответствуют целевым установкам
5.Наличие обоснованных предложений по совершенствованию деятельности организации, изложение своего видения перспектив дальнейшего исследования проблемы	В работе содержатся самостоятельно сформулированные предложения по совершенствованию деятельности в организации, имеются обоснования, намечены пути дальнейшего исследования темы. (Возможно наличия акта внедрения)	В работе сформулированы предложения по совершенствованию деятельности организации, однако обоснования выполнены не достаточно корректно. Видение перспектив дальнейших исследований не структурированное.	Рекомендации по совершенствованию деятельности организации носят формальный характер. Видение перспектив дальнейших исследований отсутствует.
6. Уровень языковой и стилистической грамотности.	Высокий уровень языковой и стилистической грамотности. В работе отсутствуют речевые и орфографические ошибки. Автор свободно владеет деловым стилем речи	В работе допущены некоторые стилистические и речевые погрешности, при этом автор хорошо владеет деловым стилем речи	Недостаточное владение деловым стилем речи В работе имеются различного рода ошибки, опечатки исправлены не полностью.
7. Качество оформления работы	Работа оформлена в соответствии со всеми требованиями, предъявляемыми к ВКР,.	Имеются не значительные недочеты в оформлении	Много недочетов в оформлении.

8. Качество презентационных материалов и устного выступления	Лаконичный и содержательный доклад отражающий основные положения и результаты исследования. Соблюдение установленного регламента. Ясные и четкие ответы на задаваемые вопросы и высказываемые замечания. Свободная ориентация в теме	Недостаточное освещение проблем исследования, некоторые сложности в формулировке главных выводов. Нарушение временного регламента незначительное. Ясные и четкие ответы на задаваемые вопросы и высказываемые замечания. Свободная ориентация в теме.	Доклад не дает представления о содержании и результатах исследования. Несоблюдение временного регламента. Затруднения в ответах на вопросы, неточные формулировки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если:

· аппарат исследования не продуман или отсутствует его описание;

· неудачно сформулированы цель и задачи, выводы носят декларативный характер;

· в работе не обоснована актуальность проблемы;

· работа не носит самостоятельного исследовательского характера; не содержит анализа и практического разбора деятельности предприятия (организации); не имеет выводов и рекомендаций; не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры;

· работа имеет вид компиляции из немногочисленных источников без оформления ссылок на них или полностью заимствована;

· в заключительной части не отражаются перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы практического применения и внедрения результатов исследования в практику;

· неумение анализировать научные источники, делать необходимые выводы, поверхностное знакомство со специальной литературой; минимальный библиографический список;

· студент на защите не может аргументировать выводы, затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме либо допускает существенные ошибки;

· в отзыве научного руководителя имеются существенные критические замечания;

· оформление не соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР;

· к защите не подготовлены презентационные материалы.

III. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫМИ ДОЛЖЕН ОВЛАДЕТЬ ОБУЧАЮЩИЙСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Планируемые результаты освоения ОП ВО - компетенции	Виды аттестации	
	Промежуточная аттестация (дисциплины, практики)	ГИА
Общекультурные (ОК) компетенции, определенные ФГОС ВО		
ОК-1 способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Философия Учебная практика по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Введение ПЗ Защита ВКР
ОК-2 анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	Социология История Учебная практика по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Введение ПЗ Защита ВКР
ОК-3 способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Экономика пищевых производств Экономика и организации Учебная практика по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Защита ВКР Раздел 2 ПЗ
ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	Правоведение Иностранный язык Учебная практика по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Защита ВКР Раздел 5 ПЗ
ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Социология Деловые коммуникации Иностранный язык Учебная практика по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Защита ВКР Введение ПЗ Раздел 1
ОК-6 способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	Деловые коммуникации Учебная практика по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Защита ВКР Раздел 1 ПЗ

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Физика Иностранный язык Учебная практика по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Защита ВКР Раздел 1 ПЗ
ОК-8 способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Физическая культура Элективные курсы по физической культуре Учебная практика по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Защита ВКР Раздел 6 ПЗ
ОК-9 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Безопасность жизнедеятельности Учебная практика по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Раздел 6 ПЗ Защита ВКР
Общепрофессиональные (ОПК) компетенции, определенные ФГОС ВО		
ОПК-1 способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	Информатика Учебная практика по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Защита ВКР Раздел 5 ПЗ
ОПК-2 владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером	Процессы и аппараты пищевых производств Информатика Учебная практика по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Защита ВКР Раздел 5 ПЗ
ОПК-3 знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных	Информационные технологии Учебная практика по получению первичных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Защита ВКР Раздел 5 ПЗ

компьютерных сетях		
ОПК-4 пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде.	Химия Математика Физика Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Защита ВКР Раздел 5 ПЗ
ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Информационные технологии Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Методы оптимизации технологических процессов	Защита ВКР Раздел 5 ПЗ
Профессиональные (ПК) компетенции, определенные ФГОС ВО		
ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	Физика Инженерная и компьютерная графика Теплотехника	Защита ВКР Раздел 3 ПЗ
ПК-2 умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Теплотехника Методы оптимизации технологических процессов Подъемно-транспортные устройства Технологическая практика Преддипломная практика	Защита ВКР Раздел 3 ПЗ
ПК-3 способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования	Процессы и аппараты пищевых производств Теплотехника Организация НИР Преддипломная практика	Защита ВКР Раздел 3 ПЗ
ПК-4 способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Процессы и аппараты пищевых производств Организация НИР Проектирование оборудования и предприятий пищевых производств Организация научно-исследовательских и опытно-	Защита ВКР Раздел 3 ПЗ

	конструкторских работ Преддипломная практика	
ПК-5 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Расчет и конструирование Системы автоматизированного проектирования Инженерная и компьютерная графика ЕСКД в компьютерной графике Автоматизация технологического оборудования Основы объемного проектирования Преддипломная практика.	Защита ВКР Раздел 5 ПЗ
ПК-6 способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Производственная практика. Технологическая практика Расчет и конструирование ЕСКД в компьютерной графике Основы объемного проектирования Преддипломная практика	Защита ВКР Раздел 4 ПЗ
ПК-7 умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	Экономика организации Организация коммерческой деятельности Экономика пищевых производств Преддипломная практика	Защита ВКР Раздел 4 ПЗ Раздел 8 ПЗ
ПК-8 умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Технологическая практика Преддипломная практика Основы взаимозаменяемости Патентоведение Процессы и аппараты пищевых производств Правоведение	Защита ВКР Раздел 1 ПЗ
ПК-9 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Технологическая практика Преддипломная практика Управление качеством	Защита ВКР Графическая часть лист 3

ПК-10 способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Производственная практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Материаловедение. Технология конструкторских материалов Преддипломная практика Основы взаимозаменяемости	Защита ВКР Раздел 5 ПЗ
ПК-11 способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование	Электротехника и электроника Гидравлика Технология производства продуктов питания Холодильная техника и технологии Технологическое оборудование отрасли Проектирование оборудования и предприятий пищевых производств Организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Оборудование предприятий хлебопродуктов Производственная практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Биотехнологические процессы и оборудование Преддипломная практика	Защита ВКР Раздел 4 ПЗ Графическая часть лист 1, лист 2
ПК-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Механика Производственная практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Преддипломная практика Основы инженерного строительства и сантехника Основы взаимозаменяемости Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования Системы кондиционирования и вентиляции	Защита ВКР Графическая часть лист 4
ПК-13 умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и	Механика Гидравлика Биотехнологические процессы и оборудование Холодильная техника и технологии Методы оптимизации	Защита ВКР Раздел 5 ПЗ

оборудования	технологических процессов Подъемно-транспортные устройства Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования Технологическое оборудование отрасли Системы кондиционирования и вентиляции Оборудование предприятий хлебопродуктов Подъемно-транспортные устройства Производственная практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Преддипломная практи	
ПК-14 умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	Экология Гомеостаз и питание Преддипломная практика Производственная практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Защита ВКР Раздел 6 ПЗ Раздел 7 ПЗ
ПК-15 умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	Электротехника и электроника Гидравлика Производственная практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Теплотехника Технология производства продуктов питания Технологическое оборудование отрасли Основы инженерного строительства и сантехника Системы управления технологическими процессами и ИТ Автоматизация технологического оборудования Биотехнологические процессы и оборудование Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования Системы кондиционирования и вентиляции	Защита ВКР Раздел 5 ПЗ

	Оборудование предприятий хлебопродуктов Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Преддипломная практика	
ПК-16 умением применять методы стандартных испытаний по определению физико- механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Физиология питания Инженерная реология Материаловедение. Технология конструкторских материалов Товароведение и экспертиза средств производства Основы взаимозаменяемости Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Преддипломная практика	Защита ВКР Раздел 3 ПЗ

IV. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Перечень типовых вопросов, задаваемых при процедуре защиты выпускных квалификационных работ

IV.I Вопросы, оценивающие сформированность общекультурных компетенций

1. Каковы главные особенности научного знания в отличие от религиозных представлений о мире?
2. Является ли наука важнейшим фактором развития общества в современном мире?
3. В каких формах осуществляется влияние научного знания на развитие экономики, культуры, духовной жизни и общества в целом?
4. Почему знание закономерностей развития экономики является необходимым условием достижения успеха в различных сферах деятельности?
5. Каково значение коммуникативных навыков для успешной деятельности производственного коллектива?
6. В чем вы видите основные причины необходимости овладения навыками общения на иностранном языке для успешного решения экономических задач в современных условиях?
7. В чем проявляется толерантность в восприятии социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий?
8. Чем обусловлена необходимость овладения правовой культурой для достижения высоких экономических результатов в современных условиях?
9. Какая формулировка образовательных потребностей специалиста в современных условиях является более актуальной: «образование для всей жизни» или «образование в течение всей жизни»?
10. Возможна ли успешная профессиональная самореализация работника без формирования потребности и способности к самоорганизации и самообразованию?

11. В чем вы видите значение здорового образа жизни, овладения методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности?

12. Чем обусловлена в настоящее время необходимость овладения приемами первой помощи, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций?

IV.II Вопросы, оценивающие сформированность общепрофессиональных компетенций

1. Понятие аппаратурно-технологической схемы. Правила выполнения аппаратурно-технологических схем.
2. Назначение и изображение типов линий на чертежах.
3. Понятие формата. Размеры форматов в ЕСКД.
2. Конструкции ректификационных аппаратов.
3. Абсорбция. Сущность и применение процесса в пищевой технологии. Принципиальные конструктивные схемы абсорберов.
4. Энергосбережение в пищевой технологии. Аппаратурное оформление систем регенерации тепловой энергии в теплообменных аппаратах пищевой промышленности. Понятие о коэффициенте регенерации.
5. Механическое перемешивание, критериальное уравнение для расхода энергии при механическом перемешивании.
6. Механизм действия ферментов: энергия активации, фермент-субстратный комплекс.
7. Номенклатура и классификации ферментов (с примерами).
8. Моносахариды: строение, классификация, биологическая роль.
9. Олигосахариды: строение, биологическая роль. Основные пути синтеза и распада олигосахаридов.
10. Фотосинтетические пигменты: строение, биологическая роль.
11. Взаимосвязь между обменом белков, углеводов и липидов.
12. Катаболизм и анаболизм: взаимосвязь процессов.
13. Витамины, их классификация. Биологическая роль витаминов. Антивитамины, витаминоподобные соединения.
14. Гликолиз: основные реакции и биологическая роль.
15. Пути метаболизации ПВК. Дыхание и брожение.
16. Информационные ресурсы, предоставляемые образовательными учреждениями
17. Что понимается под образовательными ресурсами?
18. Какие возможности для учащегося предоставляет система ТОР?
19. Общая классификация и характеристика ресурсов Internet.

IV.III Вопросы, оценивающие сформированность профессиональных компетенций

1. Основы производства конструкционных материалов.
2. Основные этапы обработки конструкционных материалов, методы формообразования. Понятие о точности обработки.
3. Назначение и сущность технологии конструирования технологического оборудования.
4. Основные виды обработки материалов технологических машин. Их сущность и применение.
5. Назначение и сущность технологии приготовления соответствующего продукта при тепловой обработке.
6. Назначение и сущность сварки. Классификация способов сварки.
7. Какие способы сварки используются при конструировании аппаратов, работающих под давлением. Их сущность, достоинства и недостатки.

8. Способы сварки при конструировании теплового оборудования. Их сущность, достоинства и недостатки.

9. Назначение и сущность физико-химических способов обработки материалов.

10. Конструкция, принцип работы и эксплуатация газовой плиты.

11. Конструкция, принцип работы и эксплуатация электрической вафельницы.

12. Конструкция, принцип работы и эксплуатация гриля.

13. Конструкция, принцип работы и эксплуатация расстоечной камеры.

14. Конструкция, принцип работы и эксплуатация автокалава.

15. Классификация теплового оборудования предприятий общественного питания.

16. Способы тепловой обработки кулинарной продукции и их рациональный выбор (на примере тепловых аппаратов).

17. Основные элементы и рабочие узлы теплового аппарата.

18. Греющие элементы закрытого типа (ТЭНы): особенности конструкции, преимущества и недостатки.

19. Греющие элементы закрытого типа (конфорки): особенности конструкции, преимущества и недостатки.

20. Греющие элементы закрытого типа (ИК-излучатели): особенности конструкции, преимущества и недостатки.

21. СВЧ-генераторы (магнетрон): особенности конструкции, преимущества и недостатки.

22. Индукционный нагрев: особенности конструкции нагревательных элементов, преимущества и недостатки.

23. Инжекционные газовые горелки: особенности конструкции, преимущества и недостатки.

24. Инфракрасные газовые горелки: особенности конструкции, преимущества и недостатки.

25. Измерительные преобразователи. Измерительные приборы. Измерительные установки и из- мерительные системы. Рабочее средство измерений. Эталон. Первичные, вторичные и рабочие эталоны. Метрологические характеристики средств измерений.

26. Погрешность результата измерений. Погрешность средства измерений. Случайные, систематические и грубые погрешности. Абсолютные, относительные и приведенные погрешности. Субъективные, инструментальные погрешности и по- грешности метода измерений.

27. Основные и дополнительные погрешности. Статические и динамические погрешности. Обнаружение и исключение систематических погрешностей. Методы исключения систематической погрешности: метод замещения, метод противопоставления и метод компенсации погрешности по знаку.

28. Вероятностное описание случайныхпогрешностей. Законы распределения не-прерывныхслучайных величин. Нормальное распределение. Распределение Стъюдента. Доверительная вероятность.

29. Правила обработки результатов измерений с многократными наблюдениями. Среднеквадратичное отклонение результатов наблюдений. Доверительные границы случайной погрешности результата измерения. Правила обработки результатов косвенных измерений. Класс точности средства измерения.

30. Требования, предъявляемые к отоплению предприятия.

31. Требования, предъявляемые к вентиляции и аспирации предприятия.

32. Требования, предъявляемые к водоснабжению и вентиляции предприятия.

33. Теплоснабжение предприятия.

34. Холодоснабжение предприятия.

35. Газоснабжение предприятия.

36. Снабжение предприятия сжатым воздухом.

37. Электроснабжение предприятия.

38. Расчет расхода пара при проектировании котельной.

39. Расчет расхода пара на технологические нужды предприятия.
40. Расчет расхода пара на горячее водоснабжение, отопление и вентиляцию.
41. Расчет расхода пара на собственные нужды котельной.
42. Схемы технологического процесса предприятий отрасли.

Приложение А
Образец оформления титульного листа дипломной работы

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный экономический университет»
(УрГЭУ)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРИАТ)

Тема:
Кафедра _____

Институт/ _____ Студент

Направление подготовки _____

Группа_____

Руководитель_____

Направленность (профиль)

Дата защиты: _____ Консультант

Нормоконтролер

Оценка:

Рецензент

Екатеринбург
2022 г.

ПриложениеБ
Пример технологической схемы производства

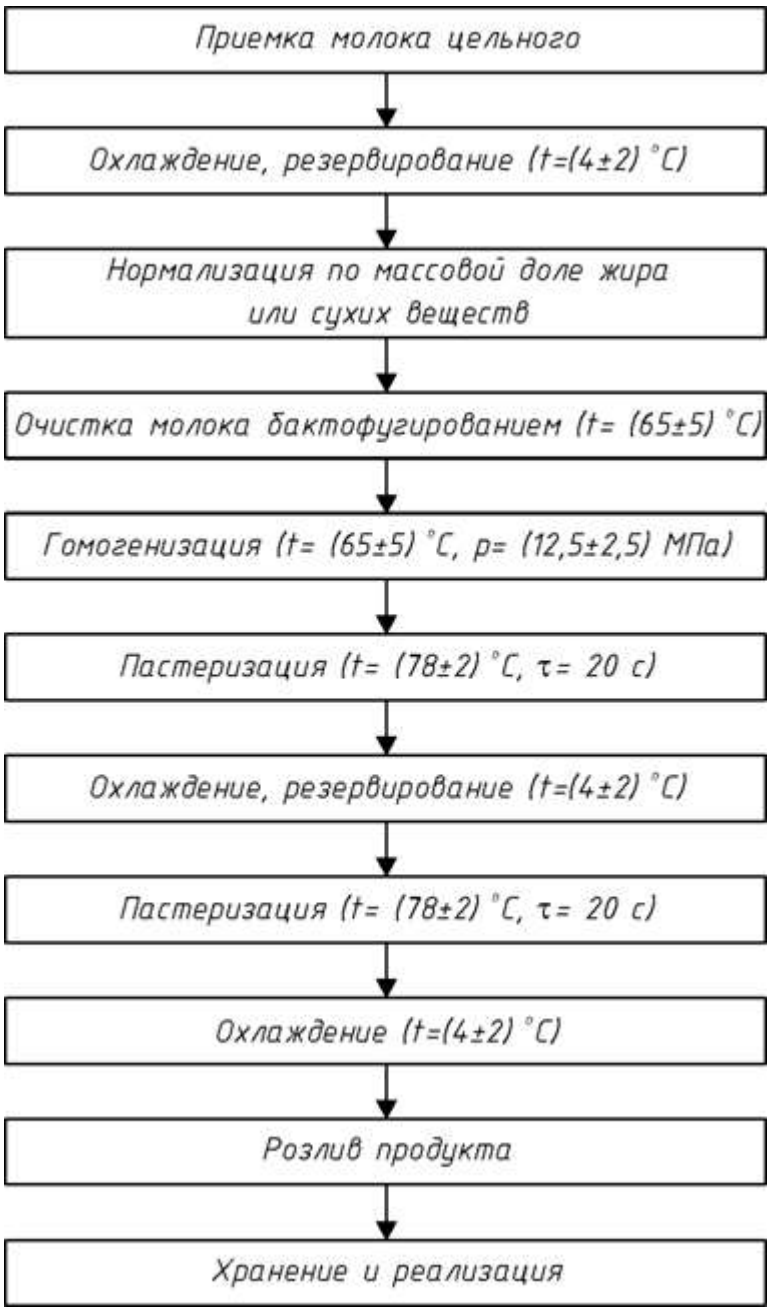
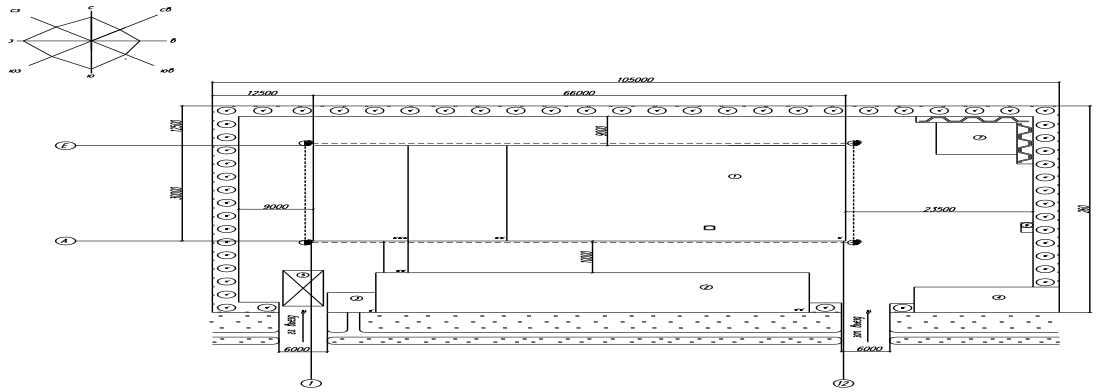


Рисунок П1 – Технологическая схема производства молока

Приложение В1

Пример строительного чертежа генплана предприятия



Условные обозначения

- здания и сооружения
- пожарный гидрант
- подземные коммуникации
- железобетонное ограждение
- травяной газон
- деревья
- кустарник

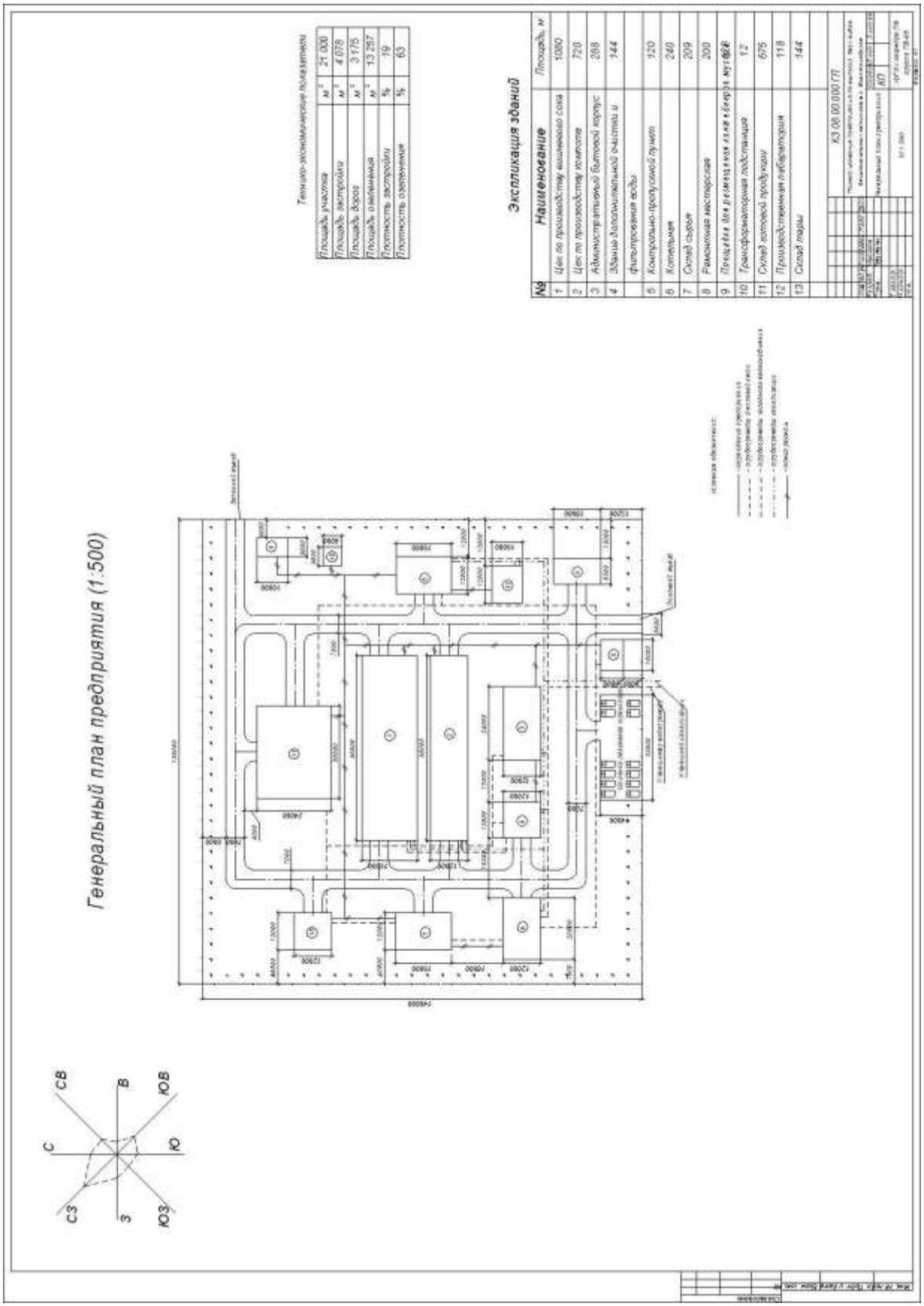
Здания и сооружения

1 – производственный корпус
2 – административно-бытовой корпус
3 – проходная
4 – гараж
5 – автомобильные весы
6 – контейнеры для мусора
7 – зона отдыха

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ХЗ-45 00.000 АР	
Разраб.					Хлебозавод	
Пров.						
Т.контр.					Генеральный план М 1:250	Литер. / Лист / Листов 1
Н.контр.						
Утв.						

Приложение В2

Пример строительного чертежа генплана предприятия



Приложение Г1

Пример аппаратурно-технологической схемы

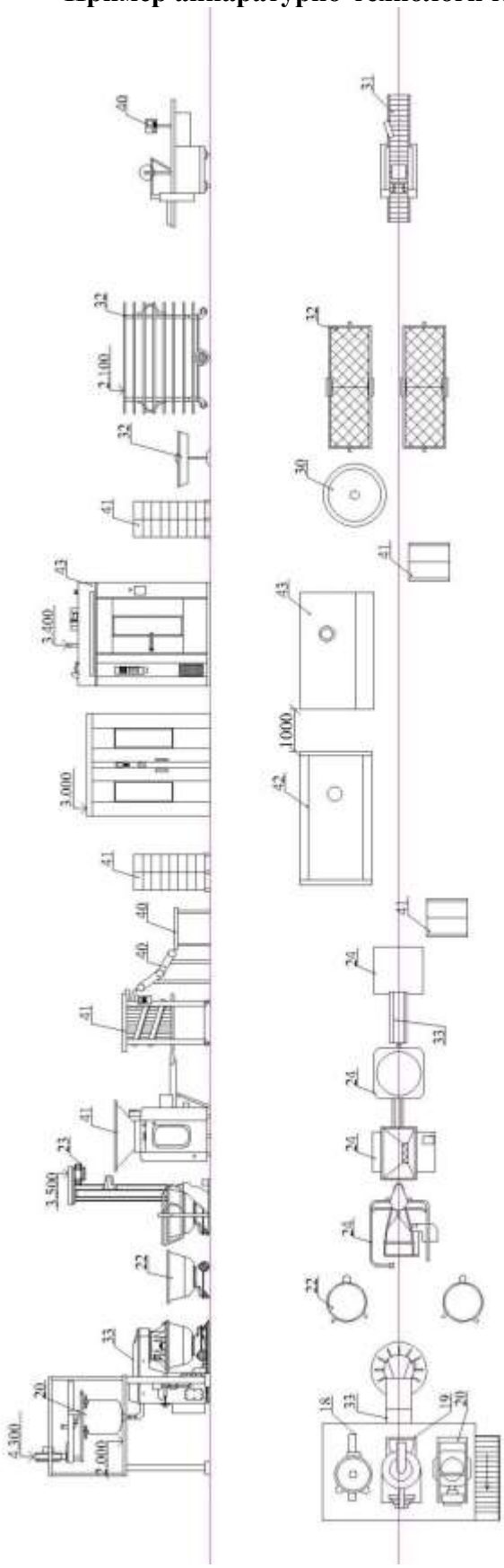
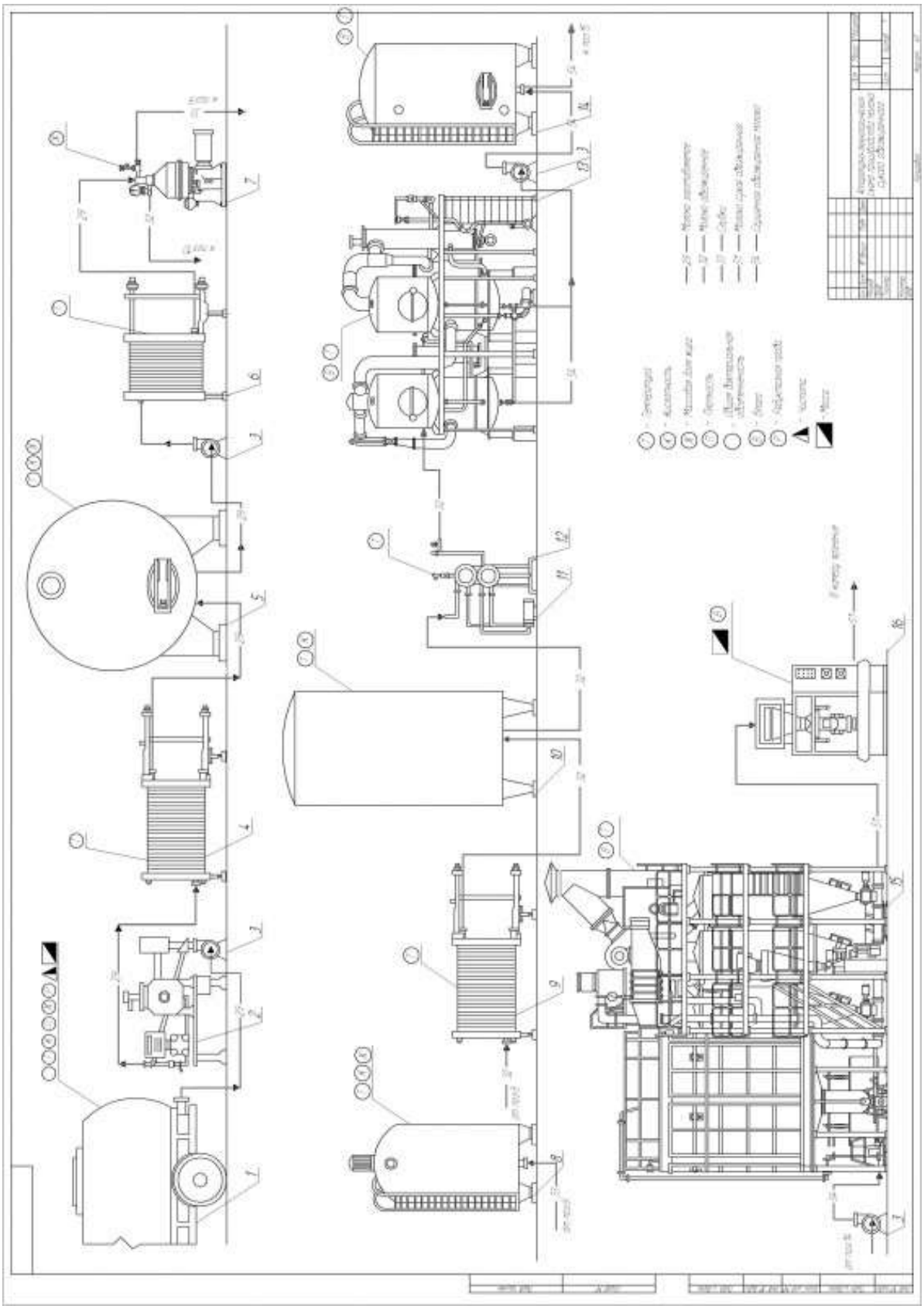


Рисунок П2 – Аппаратурно-технологическая схема производствахлеба из пшеничной муки высшего сорта

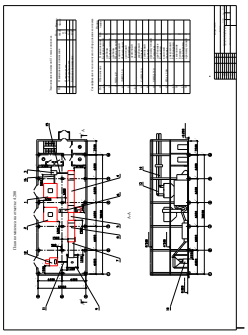
Приложение Г2

Пример графического оформления аппаратурно-технологической схемы



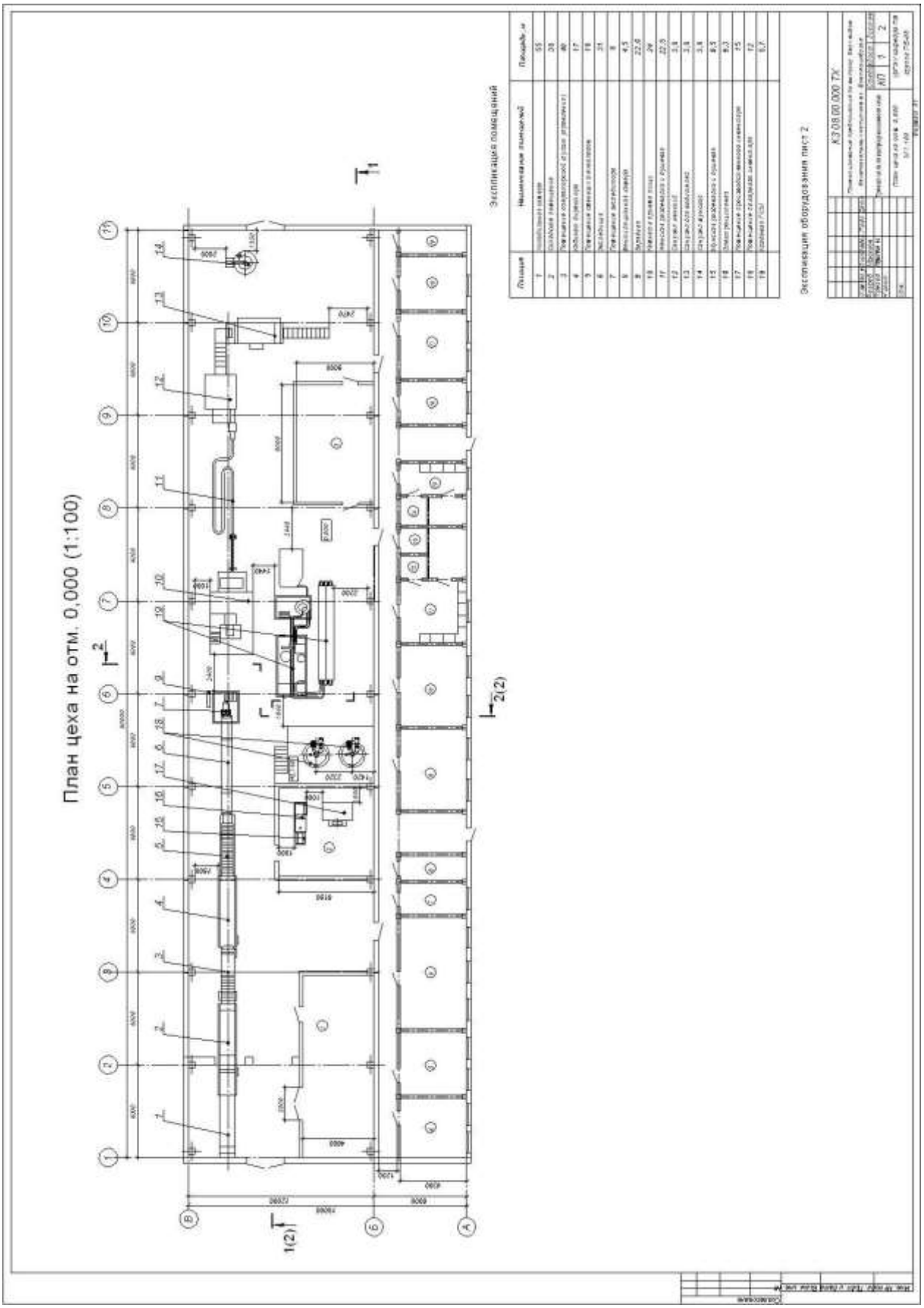
Приложение Д1

Пример строительного чертежа участка цеха с продольным разрезом



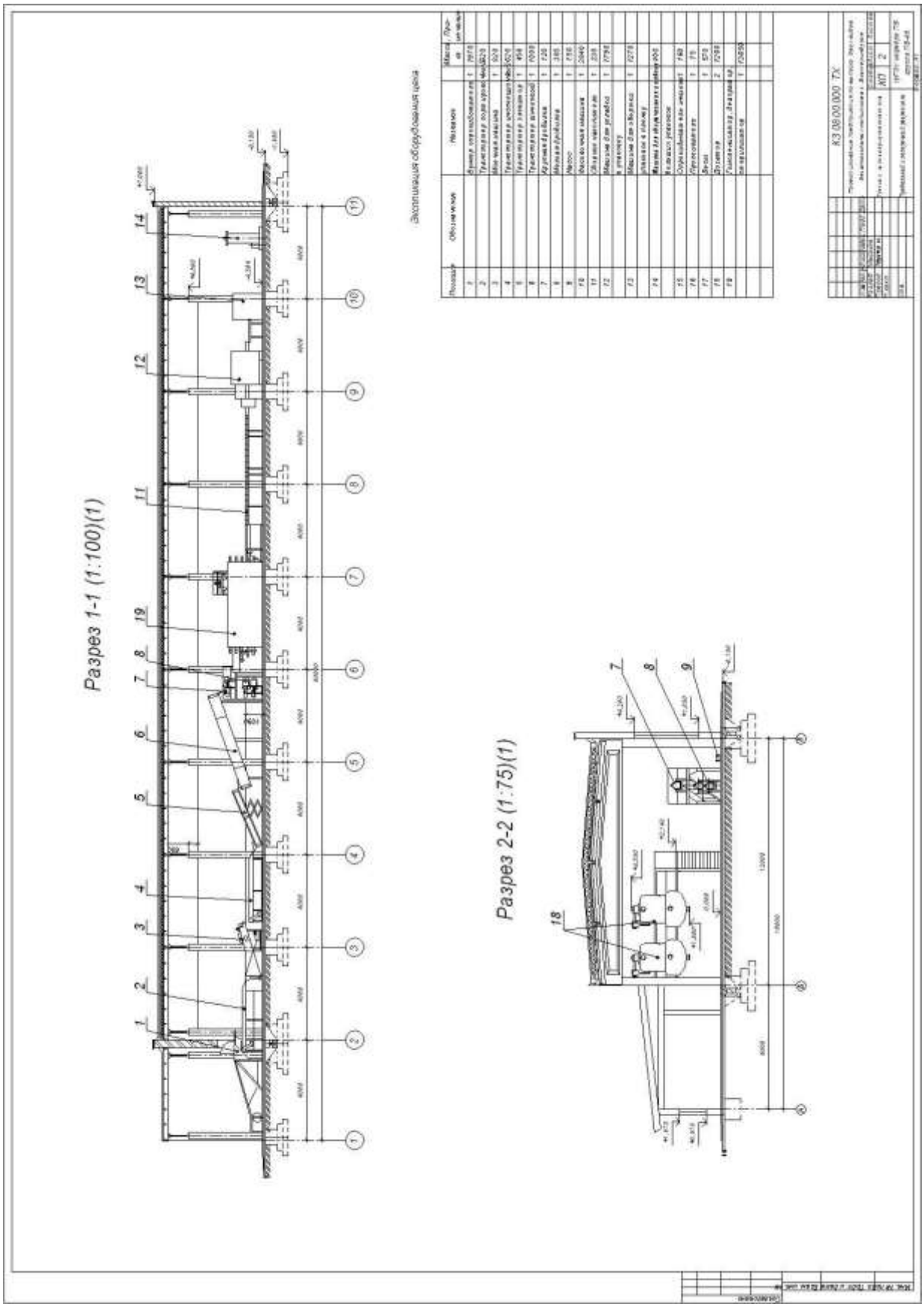
Приложение Д2

Пример строительного чертежа плодоовощного цеха



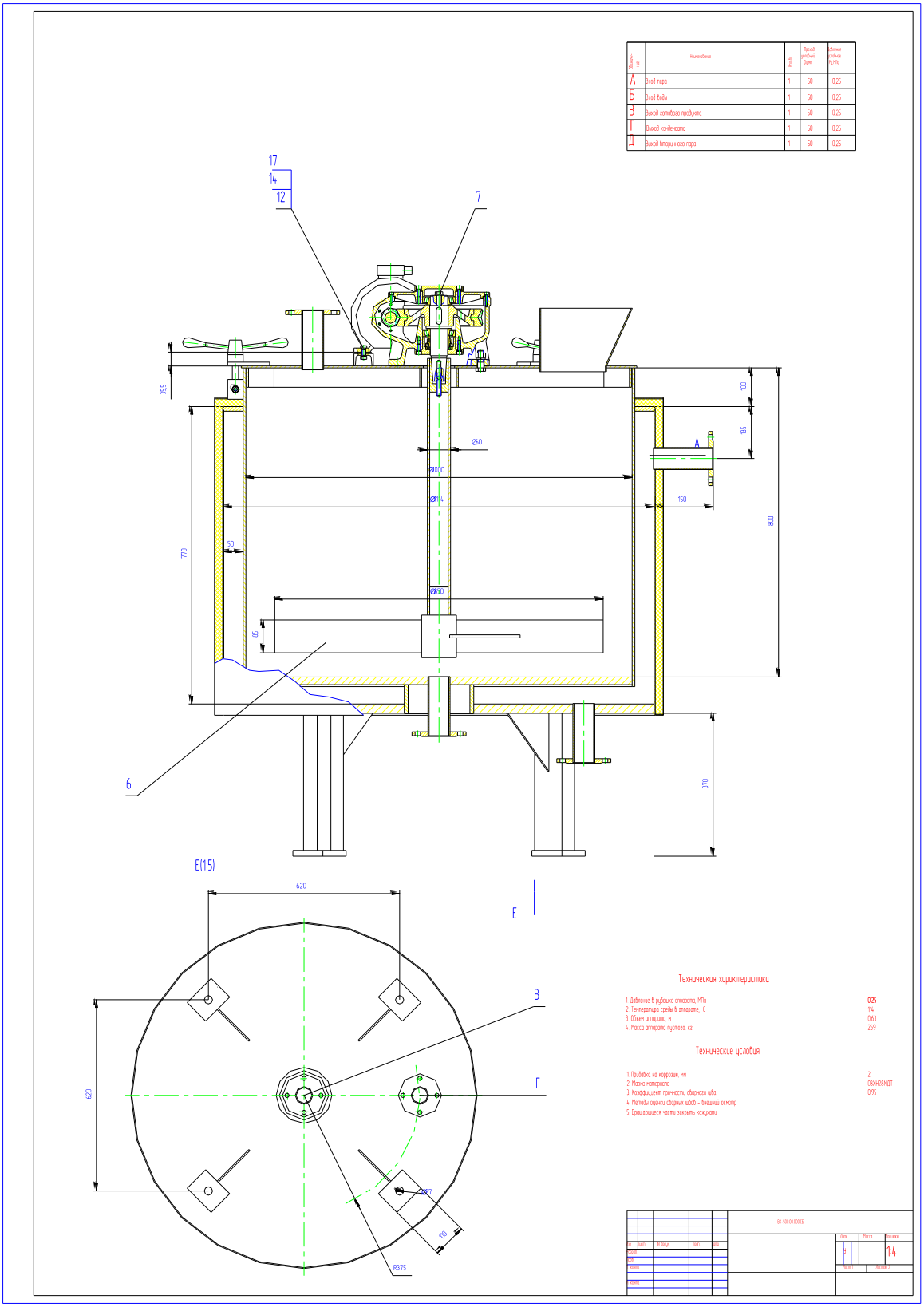
Приложение Д2

Пример строительного чертежа продольного разреза плодоовощного цеха



Приложение Е

Пример сборочного чертежа аппарата



Приложение Е

Пример оформления технико-экономических показателей

Технико-экономические показатели

Таблица 5

Наименование издержек	Стоимость, руб.
1. Основное сырье (мука)	2000,20
2. Дополнительное сырье	58116,43
3. Транспортно – заготовительные издержки на основное сырье	200,02
4. Транспортно – заготовительные издержки на прочее сырье	7845,72
5. Издержки на топливо	2161,00
6. Издержки на электроэнергию	2570,00
7. Основная заработная плата производственных рабочих	2191,76
8. Отчисления на социальные нужды из заработной платы	679,44
9. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	8586,47
10. Цеховые расходы	4896,95
Цеховая себестоимость	89247,99
11. Арендная плата	3755,07
Производственная себестоимость	93003,06
12. Упаковка	8558,4
13. Канцелярские товары	140,6
Полная себестоимость	101702,06
Прогнозируемая себестоимость	122042,47
Цена одного изделия	6,71

Рисунок П3 – Таблица технико-экономических показателей проекта

Приложение Ж

Презентация в MicrosoftPowetPoint

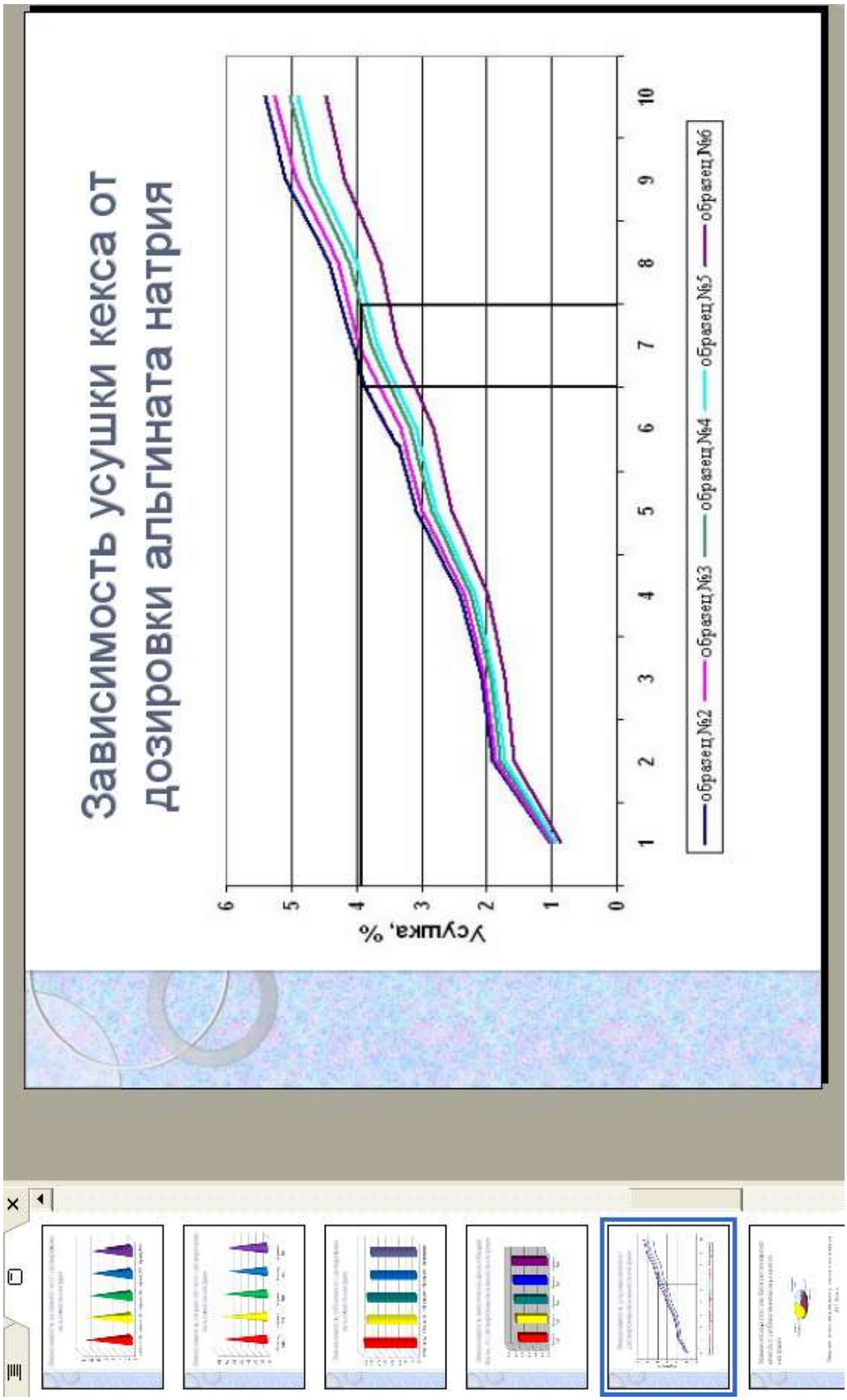


Рисунок П4 – Презентация НИР в MicrosoftPowetPoint

Приложение 3

Пример продуктового расчета

Расчет производственной рецептуры ржано-пшеничного хлеба «Дарницкий»

Исходные данные

Производительность печи	322,56 кг/ч
Выход хлеба плановый	141,5 %
Объем дежи	330 л
Дозировка муки в закваску	50,0 %
Влажность закваски	45,0 %
Дозировка закваски на возобновление	50,0 %
Соотношение дрожжей и воды в дрожжевой суспензии	1:3
Концентрация солевого раствора	26%

Унифицированная рецептура на хлеб «Дарницкий» представлена в таблице П1.

Таблица П1 – Унифицированная рецептура хлеба «Дарницкий»

Наименование сырья	Количество, кг
Мука ржаная обдирная	60,0
Мука пшеничная хлебопекарная первого сорта	40,0
Дрожжи хлебопекарные прессованные	0,5
Соль поваренная пищевая	1,4
Итого	101,9

Физико-химические показатели качества хлеба приведены в таблице 3.8.

Таблица П2 – Физико-химические показатели качества хлеба по ГОСТ 26983-86

Наименование	Норма
Влажность мякиша, % , не более	47,0
Кислотность мякиша, град, не более	8,0
Пористость, %, не менее	57,0

Общий часовой расход муки, $М^{общ.ч}_{м}$, кг/ч, рассчитывается по формуле

$$М^{общ}_{м}=\frac{322,56\cdot 100}{141,5}=228 кг/мин$$

Массу муки в деже, $М_{м}^{д}$, кг, определяем по формуле

$$M_{м}^{д}=\frac{330\cdot 40}{100}=132 кг$$

Масса ржаной муки в деже, $М_{м.рж.}$, кг, находится по формуле

$$M_{рж.м}=\frac{M_{м}^{д}\cdot C_{м}}{100}$$

где $М_{м}^{д}$ – дозировка муки в деже, кг;

$С_{м.}$ – дозировка муки по унифицированной рецептуре, кг.

$$M_{рж.м}=\frac{132\cdot 60}{100}=79,2 кг$$

Масса пшеничной муки в деже, $М_{пш.м}$, кг, определяется по формуле

$$M_{пш.м}=\frac{132\cdot 40}{100}=52,8 кг$$

Ритм замеса теста r, мин, определяется по формуле

$$R = \frac{132 \cdot 60}{228} = 35 мин$$

Масса муки в закваске на замес теста, $М_м^{зак}$, кг, рассчитывается по формуле

$$M_м^{зак} = \frac{M_м^{д} \cdot C_м^{зак}}{100}$$

где $С_м^{зак}$ – дозировка муки в закваску, %.

$$M_м^{зак} = \frac{132 \cdot 50}{100} = 66 кг$$

Масса закваски на замес теста $М_{зак}^{т}$, кг, вычисляем по формуле

$$M_{зак}^{т} = \frac{M_м^{зак} \cdot (100 - W_м)}{100 - W_{зак}}$$

где $W_м$ – влажность муки, %;
$W_{зак}$ – влажность закваски, %.

$$M_{зак}^{т} = \frac{66 \cdot (100 - 14{,}5)}{100 - 50} = 112{,}9 кг$$

Массу воды в закваске на замес теста, $М_в$, кг, рассчитываем по формуле

$$М_в = М_{зак}^{т} – М_м^{зак}$$

$$М_в = 112{,}9 – 66{,}0 = 46{,}9 \text{ кг}$$

Закваска делится на две части.
Масса закваски на возобновление: $М_{зак}^{воз} = М_{зак}^{т} = 112{,}9$ кг.
Общая масса закваски $М_{об}^{зак}$, кг, находится по формуле

$$М_{об}^{зак} = М_{зак}^{воз} + М_в^{зак} + М_м^{зак}$$

$$М_{об}^{зак} = 112{,}9 + 46{,}9 + 66{,}0 = 225{,}8 \text{ кг.}$$

Масса муки в тесто $М_м^{т}$, кг, определяется по формуле

$$М_м^{т} = М_м^{д} – М_м^{зак}$$

$$М_м^{т} = 132{,}0 – 66{,}0 = 66{,}0 \text{ кг.}$$

На замес закваски расходуется 66 кг ржаной муки.
На замес теста расходуется:
ржаной обдирной муки – 13,2 кг;
пшеничной х/пек 1 сорта – 52,8 кг.
Масса солевого раствора $М_{сол.р-ра}$, кг, находится по формуле

$$M_{сол.р-ра} = \frac{132 \cdot 1{,}4}{26} = 7{,}1 кг$$

Масса дрожжевой суспензии $М_{др.сус}$, кг, определяется по формуле

$$M_{др.сус} = \frac{132 \cdot 0{,}5 \cdot 4}{100} = 2{,}64 кг$$

Влажность дрожжевой суспензии, $W_{др.сус.}$, %, определяем по формуле

$$W_{др.сус} = \frac{3 \cdot 100 + 1 \cdot 75}{3 + 1} = 93{,}75\%$$

На основе полученных данных составляем таблицу 3.

Таблица П3 – Содержание сухих веществ в тесте

Наименование сырья	$М_с$, кг	$W_с$,%	СВ		$М_{вл}$, кг
			%	кг	
Мука ржаная обдирная	13,2	14,5	85,5	11,29	1,91
Мука пшеничная 1 с	52,8	14,5	85,5	45,14	7,66
Солевой раствор	7,1	74,0	26,0	1,85	5,25
Закваска густая	112,9	50,0	50,0	56,45	56,45
Дрожжевая суспензия	2,64	93,75	6,25	0,17	2,47
Итого:	188,64			114,9	73,74

Масса теста $М_т$, кг, определяется по формуле

$$M_m = \frac{114{,}9 \cdot 100}{100 - 48} = 221 кг$$

Массу воды в тесто $М_в^т$, кг, рассчитываем по формуле

$$М_в^т = 221 – 188{,}64 = 32{,}36 \text{ кг}$$

Проверочный расчет влажности теста осуществляется по формуле

$$W_т = \frac{(32{,}36 + 73{,}74) \quad 100}{221} = 48{,}0\%$$

Пофазная производственная рецептура представлена в таблице П4.

Таблица П4 – Пофазная производственная рецептура хлеба «Дарницкий»

Сырье	Закваска, кг	Тесто кг
Мука пшеничная первого сорта	-	52,8
Мука ржаная обдирная	66,0	13,2
Дрожжевая суспензия	-	2,64
Вода	46,9	32,36
Закваска густая	112,9	112,9
Солевой раствор	-	7,1
Итого:	225,8	221,0
Технологический режим		
Влажность,%	50,0	48,0
$Т_{нач}$, ^oC	25 – 27	27 – 28
$Т_{конечн}$, ^oC	28 – 29	29 – 30
Продолжительность брожения, ч	3,5 – 4,0	0,5 – 1,0
Кислотность конечная, град	12 – 14	7– 8